

GLASS FOR PREPARATION OF MINERAL FIBRE**Publication number:** SU1724613 (A1)**Publication date:** 1992-04-07**Inventor(s):** ANDREEV ARKADIJ A [SU]; DARENSKIJ VIKTOR A [SU]; SAJ VITALIJ I [SU]**Applicant(s):** UK NI [SU]**Classification:****- international:** C03C13/00; C03C13/00; (IPC1-7): C03C13/00**- European:****Application number:** SU19904813330 19900311**Priority number(s):** SU19904813330 19900311Abstract not available for **SU 1724613 (A1)**Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



(19) **SU** (11) **1 724 613** (13) **A1**
(51) МПК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР

(21), (22) Заявка: 4813330, 11.03.1990

(46) Дата публикации: 07.04.1992

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР № 649670, кл. С 03 С 13/00, 1979. Авторское свидетельство СССР № 1261923, кл. С 03 С 13/06, 1986.

(98) Адрес для переписки:
13 252655 КИЕВ ГСП, КОНСТАНТИНОВСКАЯ 68

(71) Заявитель:
УКРАИНСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ПРОЕКТНЫЙ И
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ "УКРСТРОМНИИПРОЕКТ"

(72) Изобретатель: АНДРЕЕВ АРКАДИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ,
ДАРЕНСКИЙ ВИКТОР АЛЕКСЕЕВИЧ, САЙ
ВИТАЛИЙ ИВАНОВИЧ¹³ 252028 ББАА,
АІЕУОАВ ЕЕОАЕНЕАВ 53А-1113 255720
ІІН.АОХА ББААНЕІЕ ІАЕ., ОАВАНІАНЕАВ
30-2313 252154 ББАА, ДОНАІІАНЕЕ А-В 1-99

(54) Стекло для изготовления минерального волокна

SU 1 724 613 A1

SU 1 724 613 A1



(19) **SU**⁽¹¹⁾ **1 724 613**⁽¹³⁾ **A1**
(51) Int. Cl.

STATE COMMITTEE
FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(71) Applicant:
UKRAINSKIY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKIY,
PROEKTNYJ I
KONSTRUKTORSKO-TEKHNologICHESKIY
INSTITUT "UKRSTROMNIIPROEKT"

(72) Inventor: ANDREEV ARKADIJ
ALEKSANDROVICH,
DARENSKIY VIKTOR ALEKSEEVICH, SAJ
VITALIJ IVANOVICH

(54) GLASS FOR PREPARATION OF MINERAL FIBRE

(57)
Изобретение относится к производству минерального волокна, в частности к составам силикатного стекла для изготовления минерального волокна, и может быть использовано для изготовления эффективных теплоизоляционных и щелочестойчивых материалов. Цель - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температур- и щелочестойчивости волокна. Стекло

содержит компоненты в следующих количествах, мас. %: SiO₂ 51,7-54,6; TiO₂ 0,7-1,3; FeO 0,8-3,6; Р₂О₅ 3,7-4,5; СаО 17,0-19,5; МдО 8,6-11,8; К₂О 0,8-1,0; N₂O 1,2-1,4; 50зО, 1-0,2. Вязкость расплава в интервале температур (1300-1400) °С 1,6-23,2 Па.с, химическая устойчивость волокна к щелочи (83,11-87,5)%, предельная температура применения 1000 °С. 3 табл.

S U 1 7 2 4 6 1 3 A 1

S U 1 7 2 4 6 1 3 A 1



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(19) SU (11) 1724613A1

(51)5 C 03 C 13/00

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4813330/33
(22) 11.03.90
(46) 07.04.92. Бюл. № 13
(71) Украинский научно-исследовательский, проектный и конструкторско-технологический институт "Укрстромнипроект"
(72) А.А. Андреев, В.А. Даренский и В.И. Сай
(53) 666.1.022(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 649670, кл. C 03 C 13/00, 1979.
Авторское свидетельство СССР № 1261923, кл. C 03 C 13/06, 1986.
(54) СТЕКЛО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА
(57) Изобретение относится к производству минерального волокна, в частности к соста-

вам силикатного стекла для изготовления минерального волокна, и может быть использовано для изготовления эффективных теплоизоляционных и щелочеустойчивых материалов. Цель - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температур- и щелочеустойчивости волокна. Стекло содержит компоненты в следующих количествах, мас. %: SiO_2 51,7-54,8; TiO_2 0,7-1,3; Al_2O_3 7,7-10,7; FeO 0,8-3,6; Fe_2O_3 3,7-4,5; CaO 17,0-19,5; MgO 8,6-11,8; K_2O 0,8-1,0; Na_2O 1,2-1,4; SO_3 0,1-0,2. Вязкость расплава в интервале температур (1300-1400)°C 1,6-23,2 Па·с, химическая устойчивость волокна к щелочи (83,11-87,5)%, предельная температура применения 1000°C. 3 табл.

Изобретение относится к составу стекла для изготовления минерального волокна.

Известно стекло для получения минерального волокна, содержащее следующие оксиды, мас. %:

SiO_2	27-61;
Al_2O_3	8-23;
TiO_2	0,5-3,0;
Fe_2O_3	0,8-12;
FeO	0,1-4,0;
MnO	0,5-1,0;
CaO	8-20;
MgO	4,5-21;
R_2O	0,1-5,5.

Недостаток минерального волокна, получаемого из расплава такого стекла, состоит в низкой температуроустойчивости.

Наиболее близким к предлагаемому является стекло, включающее SiO_2 , Al_2O_3 ,

TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , K_2O , Na_2O и SO_3 в следующих количествах, мас. %:

SiO_2	49,05-50,55;
Al_2O_3	5,48-16,32;
TiO_2	0,69-1,29;
Fe_2O_3	0,71-3,79;
FeO	8,41-11,46;
MnO	0,20-0,24;
CaO	6,80-13,26;
MgO	7,74-16,61;
K_2O	0,34-0,82;
Na_2O	0,25-3,47;
SO_3	0,40-10,97.

Однако расплавы из данного стекла вследствие пониженного содержания стеклообразующего оксида SiO_2 имеют слабые ионные кремнекислородные связи и при высоких температурах (1400°C и выше) в температурном интервале формования тонких волокон происходит капельный распад

SU 1724613 A1

SU 1724613 A1

(19) SU (11) 1724613A1

Изобретение относится к составу стекла для изготовления минерального волокна.

Известно стекло для получения минерального волокна, содержащее следующие оксиды, мас. %:

SiO₂ 27-61;
Al₂O₃ 23-23;
TiO₂ 0,5-3,0;
Fe₂O₃ 0,8-12;
FeO 0,1-4,0;
MnO 0,5-1,0;
CaO 8-20;
MgO 4,5-21;
R₂O 0,1-5,5.

Недостаток минерального волокна, получаемого из расплава такого стекла, состоит в низкой термостойкости.

Наиболее близким к предлагаемому является стекло, включающее SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, FeO, MnO, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и ZnO в следующих количествах, мас. %:

SiO₂ 49,05-50,55;
Al₂O₃ 5,48-16,32;
TiO₂ 0,69-1,29;
Fe₂O₃ 0,71-3,79;
FeO 0,41-11,46;
MnO 0,20-0,24;
CaO 6,80-13,26;
MgO 7,74-16,61;
K₂O 0,34-0,82;
Na₂O 0,25-3,47;
ZnO 0,40-10,97.

Однако расплавы из данного стекла вследствие пониженного содержания стек-лообразующего оксида SiO₂ имеют слабые ионные кремнекислородные связи и при высоких температурах (1400°C и выше) в температурном интервале формования тонких волокон происходит капельный распад

VJ
го
4 O
CO

струи расплава с образованием коротких волокон и большого количества неволокнистых включений в виде стекловидной пыли и королек. Получение тонких волокон из такого стекла затруднено. Кроме того, получаемые волокна из данных расплавов имеют низкие показатели по химической устойчивости в концентрированных растворах щелочей, а также при нагреве свыше 800°C. Вследствие происходящих окислительных процессов (FeO переходит в Fe₂O₃) они становятся хрупкими, при механическом воздействии разрушаются.

Цель изобретения - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение термостойкости и щелочестойкости минерального волокна. Высокая термостойкость позволяет использовать такое волокно как высокоэффективный теплоизоляционный материал, а при повышенной химической устойчивости в концентрированных щелочных средах оно может быть рекомендовано при создании композиционных материалов с применением различных вяжущих.

Поставленная цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна характеризуется следующим количественным содержанием компонентов, мас. %:

SiO₂ 51,7-54,6;
TiO₂ 0,7-1,3;
Al₂O₃ 7,7-10,7;
FeO 0,8-3,6;
Fe₂O₃ 3,7-4,5;
CaO 17,0-19,5;
MgO 8,6-11,8;
K₂O 0,8-1,0;
Na₂O 1,2-1,4;
ZnO 0,1-0,2.

При увеличении и уменьшении содержания SiO₂ происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,6, уменьшается вязкость, что способствует повышению содержания неволокнистых включений (королек и стекловидной пыли). При содержании SiO₂ в стекле более 54,6% вязкость расплава возрастает, что приводит к утолщению волокон.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания в стекле щелочноземельных оксидов CaO и MgO. При содержании CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формовались волокна, в табл. 2 - результаты испытаний на химическую устойчивость к щелочи, в табл. 3 - результаты испытаний на термостойкость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1-3). Такие стекла получают плавлением шихты на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например суглинка и доломита, при температуре 1400-1450°C.

Расплавы из предлагаемого стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формования волокон имеют вязкость в 1,5-2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формовать из них, например, центробежно-валковым способом волокно диаметром 3-5 мкм при содержании неволокнистых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике TGL 3232/08 (ГДР). Волокна из предлагаемого стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°C 73-74% прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°C, в то время как волокна известного состава при температуре свыше

900°C становятся хрупкими и разрушаются. Формула изобретения - стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, FeO, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и ZnO, отличающееся тем, что, с целью уменьшения рабочей вязкости расплава, повышения термостойкости и щелочестойкости волокон, оно содержит указанные компоненты в следующих количествах, мас. %:

SU 1724613 A1



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[illegible]

TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , H_2O , Na_2O
и SO_2 в зависимости от содержания, масс %:

Известно, что для получения минеральных удобрений, содержащих стронций, используют окс. S:

SiO ₂	27-31;
Al ₂ O ₃	8-22;
TiO ₂	0,5-2,0;
Fe ₂ O ₃	0,8-12;
FeO	0,1-4,0;
MnO	0,5-1,0;
CaO	8-20;
MgO	4,5-21;
K ₂ O	0-0,6.

Наибольшее количество оксидов содержится в оксиде стронция, который является основным компонентом при производстве удобрений.

Известно также, что в процессе производства удобрений стронций взаимодействует с SiO₂, Al₂O₃.

ТН ₂ O, Fe ₂ O ₃ , FeO, MnO, CaO, MgO, Na ₂ O, K ₂ O и SO ₂ в газовой фазе (масс. %)	масс. %
ТН ₂ O	40,00-50,50;
Al ₂ O ₃	8,40-10,32;
TiO ₂	0,00-1,39;
Fe ₂ O ₃	0,71-3,79;
FeO	0,41-11,48;
MnO	0,10-0,24;
CaO	8,83-12,28;
MgO	7,70-16,61;
Na ₂ O	0,34-0,87;
K ₂ O	0,25-3,47;

Данные получены на датчике с чувствительностью $0,40-10,57$.
Вследствие незначительного сдвига температуры от исходной 500°C можно считать, что не происходит существенных изменений в кристаллической структуре (1400°C и выше) в процессе структурного перехода формирования тонких слоев с кристаллической структурой.

U.S. SU on 1724613A1

SU 1 7 2 4 6 1 3 A1

Формула изобретения: Таблица 3

струги расплава с образованием коротких волокон и большого количества неволокнистых включений в виде стекловидной пыли и "корольков". Получение тонких волокон из такого стекла затруднено. Кроме того, полученные волокна из данных расплавов имеют низкие показатели по химической устойчивости в концентрированных растворах щелочей, а также при нагреве свыше 800°C. Вследствие происходящих окислительных процессов (FeO переходит в Fe₂O₃) они становятся хрупкими, при механическом воздействии разрушаются.

Цель изобретения — уменьшения рабочей вязкости расплава, повышение температурной и щелочестойкости минерального волокна. Высокая температуростойкость позволяет использовать такое волокно как высокоэффективный теплоизоляционный материал, а при повышенной химической устойчивости в концентрированных щелочных средах оно может быть рекомендовано при создании композиционных материалов с применением различных вяжущих.

Поставлена цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна характеризуется следующим количественным содержанием компонентов, мас. %:

SiO ₂	51,7-54,6
TiO ₂	0,7-1,3
Al ₂ O ₃	7,7-10,7
FeO	0,8-3,6
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5
CaO	17,0-19,5
MgO	8,6-11,8
K ₂ O	0,8-1,0
Na ₂ O	1,2-1,4
SO ₃	0,1-0,2

При увеличении и уменьшении содержания SiO₂ происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,6, уменьшается вязкость, что способствует повышению содержания неволокнистых включений ("корольков" и стекловидной пыли). При содержании SiO₂ в стекле более 54,6% вязкость расплава возрастает, что приводит к утолщению волокон.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания в стекле щелочоземельных оксидов CaO и MgO. При содержании CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формировались волокна, в табл. 2 — результаты испытаний на химическую устойчивость к щелочи, в табл. 3 — результаты испытаний на температуростойкость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1-3). Такие стекла получают плавлением шихты на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например сульфидка и доломита, при температуре 1400-1450°C.

Расплавы из предлагаемого стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формирования волокон имеют вязкость в 1,5-2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формировать из них, например, центробежно-казовым способом волокна диаметром 3-5 мкм при содержании неволокнистых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике TGL 3232/08 (ГДР). Волокна из предлагаемого стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°C 73-74% прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°C, а то время как волокна из известного состава при температуре свыше 900°C становятся хрупкими и разрушаются.

Формула изобретения

Стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃ в следующих количествах, мас. %:

SiO ₂	51,7-54,6
TiO ₂	0,7-1,3
Al ₂ O ₃	7,7-10,7
FeO	0,8-3,6
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5
CaO	17,0-19,5
MgO	8,6-11,8
K ₂ O	0,8-1,0
Na ₂ O	1,2-1,4
SO ₃	0,1-0,2

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формировались волокна, в табл. 2 — результаты испытаний на химическую устойчивость к щелочи, в табл. 3 — результаты испытаний на температуростойкость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1-3). Такие стекла получают плавлением шихты на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например сульфидка и доломита, при температуре 1400-1450°C.

Расплавы из предлагаемого стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формирования волокон имеют вязкость в 1,5-2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формировать из них, например, центробежно-казовым способом волокна диаметром 3-5 мкм при содержании неволокнистых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике TGL 3232/08 (ГДР). Волокна из предлагаемого стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°C 73-74% прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°C, а то время как волокна из известного состава при температуре свыше 900°C становятся хрупкими и разрушаются.

Формула изобретения

Стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃ в следующих количествах, мас. %:

SiO ₂	51,7-54,6
TiO ₂	0,7-1,3
Al ₂ O ₃	7,7-10,7
FeO	0,8-3,6
Fe ₂ O ₃	3,7-4,5
CaO	17,0-19,5
MgO	8,6-11,8
K ₂ O	0,8-1,0
Na ₂ O	1,2-1,4
SO ₃	0,1-0,2

Свойства		Составы		Свойства		Составы		Свойства		Составы	
№	Свойства	№	Свойства	№	Свойства	№	Свойства	№	Свойства	№	Свойства
1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
2	1000	2	1000	2	1000	2	1000	2	1000	2	1000
3	1000	3	1000	3	1000	3	1000	3	1000	3	1000
4	1000	4	1000	4	1000	4	1000	4	1000	4	1000
5	1000	5	1000	5	1000	5	1000	5	1000	5	1000
6	1000	6	1000	6	1000	6	1000	6	1000	6	1000
7	1000	7	1000	7	1000	7	1000	7	1000	7	1000
8	1000	8	1000	8	1000	8	1000	8	1000	8	1000
9	1000	9	1000	9	1000	9	1000	9	1000	9	1000
10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000
11	1000	11	1000	11	1000	11	1000	11	1000	11	1000
12	1000	12	1000	12	1000	12	1000	12	1000	12	1000
13	1000	13	1000	13	1000	13	1000	13	1000	13	1000
14	1000	14	1000	14	1000	14	1000	14	1000	14	1000
15	1000	15	1000	15	1000	15	1000	15	1000	15	1000
16	1000	16	1000	16	1000	16	1000	16	1000	16	1000
17	1000	17	1000	17	1000	17	1000	17	1000	17	1000
18	1000	18	1000	18	1000	18	1000	18	1000	18	1000
19	1000	19	1000	19	1000	19	1000	19	1000	19	1000
20	1000	20	1000	20	1000	20	1000	20	1000	20	1000
21	1000	21	1000	21	1000	21	1000	21	1000	21	1000
22	1000	22	1000	22	1000	22	1000	22	1000	22	1000
23	1000	23	1000	23	1000	23	1000	23	1000	23	1000
24	1000	24	1000	24	1000	24	1000	24	1000	24	1000
25	1000	25	1000	25	1000	25	1000	25	1000	25	1000

SU 1724613 A1

SU 1724613 A1

Таблица 2

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Химическая устойчивость, к щелочи (35% NaOH), %
1	5	83,11
2	3,5	86,32
3	3,0	87,5
Известный	6	35,43

Таблица 3

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Прочность волокон, % при температуре, °C		Предельная температура применения, °C
		900	1000	
1	5	90	73	1000
2	3,5	92	74	1000
3	3,0	95	78	1000
Известный	6	60	-	900

5

10

15

20

25

Редактор В.Петраш

Составитель Т.Букреева
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 1147

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101